

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000291

International filing date: 13 January 2005 (13.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-009394
Filing date: 16 January 2004 (16.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 17 March 2005 (17.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP 2005/000291

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

28. 1. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 1 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 0 9 3 9 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 4 - 0 0 9 3 9 4]

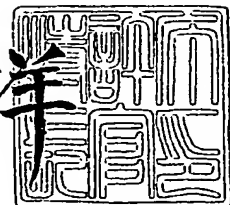
出 願 人 本 田 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):



特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2 0 0 5 年 3 月 3 日

小 川 洋



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 1 7 5 3 0

【書類名】 特許願
【整理番号】 H104005101
【提出日】 平成16年 1月16日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F01L 13/00
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 藤井 徳明
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 中村 勝則
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
 【氏名】 米川 明之
【特許出願人】
 【識別番号】 000005326
 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100071870
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 落合 健
【選任した代理人】
 【識別番号】 100097618
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 仁木 一明
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 003001
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

動弁カム（69）に当接するカム当接部（65）を有するとともに弁ばね（24）で閉弁方向に付勢される機関弁（19）に開弁方向の力を付与するようにして連動、連結されるロッカアーム（63）と、該ロッカアーム（63）に一端部が回動可能に連結されるとともに他端部がエンジン本体（10）の固定位置に回動可能に支承される第1リンクアーム（61）と、前記ロッカアーム（63）に一端部が回動可能に連結されるとともに他端部が変位可能な可動軸（68a）で回動可能に支承される第2リンクアーム（62）と、機関弁（19）のリフト量を連続的に変化させるべく前記可動軸（68a）の位置を変位させることを可能として可動軸（68a）に連結される駆動手段（72）と、前記弁ばね（24）とは別にして前記カム当接部（65）を前記動弁カム（69）に当接させる方向に前記ロッカアーム（63）を付勢するロッカアーム付勢ばね（54）とを備えることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 2】

前記ロッカアーム付勢ばね（54）が、前記第1および第2リンクアーム（61、62）の他端部を回動可能に支承する固定支軸（67）および前記可動軸（68a）の一方を囲繞するコイル状のねじりばねであることを特徴とする請求項1記載のエンジンの動弁装置。

【請求項 3】

前記固定支軸（67）を支持する一对の支持ボス（53）が、第1リンクアーム（61）の他端部を両側から挟むようにしてエンジン本体（10）に設けられ、前記ロッカアーム付勢ばね（54）が、前記両支持ボス（53）を囲繞してエンジン本体（10）およびロッカアーム（63）間に設けられることを特徴とする請求項2記載のエンジンの動弁装置。

【請求項 4】

前記第1リンクアーム（61）の他端部には、側面視では前記ロッカアーム付勢ばね（54）の外周よりも内方に外周が配置されるようにした円筒状の固定支持部（61b）が前記固定支軸（67）で回動可能に支承されるようにして設けられ、前記固定支持部（61b）の軸方向両端部には、前記ロッカアーム付勢ばね（54）が固定支持部（61b）側に倒れるのを阻止する複数の突部（56、57）が、周方向に間隔をあけてそれぞれ突設されることを特徴とする請求項3記載のエンジンの動弁装置。

【請求項 5】

前記突部（56、57）が、第2リンクアーム（62）の作動範囲を避けて配置されることを特徴とする請求項4記載のエンジンの動弁装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】エンジンの動弁装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、吸気弁もしくは排気弁である機関弁のリフト量を連続的に変化させるリフト可変機構を備えたエンジンの動弁装置に関する。

【背景技術】

【0002】

機関弁のリフト量を無段階に変化させるために、機関弁に当接する弁当接部を一端側に有するロッカアームの他端部に、プッシュロッドの一端が嵌合され、プッシュロッドの他端および動弁カム間にリンク機構が設けられた動弁装置が、特許文献1で既に知られている。

【特許文献1】特開平8-74534号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところが、上記特許文献1で開示されたエンジンの動弁装置では、リンク機構およびプッシュロッドを配置するための比較的大きなスペースを動弁カムおよびロッカアーム間に確保する必要があり、動弁装置が大型化する。しかも動弁カムからの駆動力がリンク機構およびプッシュロッドを介してロッカアームに伝達されるので、動弁カムに対するロッカアームの追従性すなわち機関弁の開閉作動追従性が優れているとは言い難い。

【0004】

そこで本出願人は、ロッカアームに第1および第2リンクアームの一端部が回動可能に連結され、第1リンクアームの他端部がエンジン本体に回動可能に支承され、第2リンクアームの他端部を、駆動手段によって変位させるようにしたエンジンの動弁装置を、特願2002-196872で既に提案しており、この動弁装置によれば、動弁装置のコンパクト化が可能となるとともに、動弁カムからの動力をロッカアームに直接伝達するようにして動弁カムに対する優れた追従性を確保することが可能である。

【0005】

ところで、上記提案の動弁装置において、閉弁方向にばね付勢されている機関弁をロッカアームで開弁方向に駆動しているときにはロッカアームのカム当接部は、弁ばねの働きによって動弁カムに当接しているのであるが、機関弁の閉弁状態では、弁ばねのばね力はロッカアームに作動することではなく、ロッカアームのカム当接部が動弁カムから離れてしまい、機関弁の微小開弁時における弁リフト量の制御精度が低下してしまう可能性がある。

【0006】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、機関弁のリフト量を連続的に変化させるようにした上で、開閉作動の追従性を確保しつつコンパクト化を図り、しかも機関弁の微小開弁時におけるリフト量制御精度の向上を図り得るようにしたエンジンの動弁装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、動弁カムに当接するカム当接部を有するとともに弁ばねで閉弁方向に付勢される機関弁に開弁方向の力を付与するようにして連動、連結されるロッカアームと、該ロッカアームに一端部が回動可能に連結されるとともに他端部がエンジン本体の固定位置に回動可能に支承される第1リンクアームと、前記ロッカアームに一端部が回動可能に連結されるとともに他端部が変位可能な可動軸で回動可能に支承される第2リンクアームと、機関弁のリフト量を連続的に変化させるべく前記可動軸の位置を変位させることを可能として可動軸に連結される駆動手段と、前記弁ばねとは別にして前記カム当接部を前記動弁カムに当接させる方向に前記ロッカアームを付

勢するロッカアーム付勢ばねとを備えることを特徴とする。

【0008】

また請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明の構成に加えて、前記ロッカアーム付勢ばねが、前記第1および第2リンクアームの他端部を回動可能に支承する固定支軸および前記可動軸の一方を囲繞するコイル状のねじりばねであることを特徴とする。

【0009】

請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明の構成に加えて、前記固定支軸を支持する一对の支持ボスが、第1リンクアームの他端部を両側から挟むようにしてエンジン本体に設けられ、前記ロッカアーム付勢ばねが、前記両支持ボスを囲繞してエンジン本体およびロッカアーム間に設けられることを特徴とする。

【0010】

請求項4記載の発明は、請求項3記載の発明の構成に加えて、前記第1リンクアームの他端部には、側面視では前記ロッカアーム付勢ばねの外周よりも内方に外周が配置されるようにした円筒状の固定支持部が前記固定支軸で回動可能に支承されるようにして設けられ、前記固定支持部の軸方向両端部には、前記ロッカアーム付勢ばねが固定支持部側に倒れるのを阻止する複数の突部が、周方向に間隔をあけてそれぞれ突設されることを特徴とする。

【0011】

さらに請求項5記載の発明は、請求項4記載の発明の構成に加えて、前記突部が、第2リンクアームの作動範囲を避けて配置されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

請求項1記載の本発明によれば、可動軸を無段階に変位させることで機関弁のリフト量が無段階に変化させることが可能であり、また第1および第2リンクアームの一端部がロッカアームに回動可能として直接連結されており、両リンクアームを配置するスペースを少なくして動弁装置のコンパクト化を図ることができ、動弁カムからの動力がロッカアームのカム当接部に直接伝達されるので動弁カムに対する優れた追従性を確保することができる。しかもロッカアームは、弁ばねとは別のロッカアーム付勢ばねによりカム当接部を動弁カムに当接させる方向に付勢されているので、機関弁の閉弁状態でもロッカアームのカム当接部が動弁カムから離れることはなく、機関弁の微小開弁時における弁リフト量の制御精度を高くすることができる。

【0013】

また請求項2記載の発明によれば、第1および第2リンクアームの他端部を回動可能に支承するロッカシャフトおよび可動軸の一方を囲繞するようにしてコイル状のねじりばねであるロッカアーム付勢ばねを配置することで、ロッカアーム付勢ばねの設置スペースを小さくし、動弁装置のコンパクト化を図ることができる。

【0014】

請求項3記載の発明によれば、一对の支持ボスで第1リンクアームの他端部の移動を規制しつつ、ロッカアーム付勢ばねの収縮による影響がロッカシャフトに及ぶことを回避するようにして、ロッカアーム付勢ばねのコンパクト配置が可能となる。

【0015】

請求項4記載の発明によれば、ロッカアーム付勢ばねが固定支持部側に倒れることを回避する突部により、固定支持部の大型化を回避しつつ固定支持部の支持剛性を高めることができる。

【0016】

さらに請求項5記載の発明によれば、突部が固定支持部に設けられるにもかかわらず、第2リンクアームの作動範囲を十分に確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した本発明の一実施例に基づいて説明す

る。

【0018】

図1～図11は本発明の一実施例を示すものであり、図1はエンジンの部分縦断面図であって図2の1-1線断面図、図2は図1の2-2線断面図、図3は図2の3-3線矢視図、図4はリフト可変機構の側面図、図5はリフト可変機構の分解斜視図、図6は図4の6-6線断面図、図7は図3の7矢視図、図8はリフト可変機構の作用説明図、図9は機関弁のリフト曲線を示す図、図10は図3の要部拡大図、図11はコントロールアームの回転角とセンサアームの回転角との関係を示すグラフである。

【0019】

先ず図1において、直列多気筒であるエンジンEのエンジン本体10は、内部にシリンダボア11…が設けられたシリンダブロック12と、シリンダブロック12の頂面に結合されたシリンダヘッド14と、シリンダヘッド14の頂面に結合されるヘッドカバー16とを備え、各シリンダボア11…にはピストン13…が摺動自在に嵌合され、各ピストン13…の頂部を臨ませる燃焼室15…がシリンダブロック12およびシリンダヘッド14間に形成される。

【0020】

シリンダヘッド14には、各燃焼室15…に通じ得る吸気ポート17…および排気ポート18…が設けられており、各吸気ポート17…が一对の機関弁である吸気弁19…でそれぞれ開閉され、各排気ポート18…が一对の排気弁20…でそれぞれ開閉される。吸気弁19のステム19aはシリンダヘッド14に設けられたガイド筒21に摺動自在に嵌合され、ステム19aの上端部に設けられるばねシート22ならびにシリンダヘッド14に当接されるばねシート23間に設けられる弁ばね24によって各吸気弁19…は閉弁方向に付勢される。また排気弁20のステム20aはシリンダヘッド14に設けられるガイド筒25に摺動自在に嵌合され、ステム20aの上端部に設けられるばねシート26ならびにシリンダヘッド14に当接されるばねシート27間に設けられる弁ばね28によって各排気弁20…は閉弁方向に付勢される。

【0021】

図2を併せて参照して、シリンダヘッド14には、各気筒の両側に配置される支持壁44a…を有するホルダ44が一体に設けられており、各支持壁44a…には、吸気カムホルダ46…および排気カムホルダ48…を協働して構成するキャップ45…、47…が結合される。而して吸気カムホルダ46…には吸気カムシャフト31が回転自在に支承され、排気カムホルダ48…には排気カムシャフト32が回転自在に支承され、吸気弁19…は吸気カムシャフト31によってリフト可変機構33を介して駆動され、排気弁20…は排気カムシャフト32によってリフト・タイミング可変機構34を介して駆動される。

【0022】

排気弁20…を駆動するリフト・タイミング可変機構34は周知のものであり、ここではその概略を説明する。排気カムホルダ48…における支持壁44a…で支持された排気ロッカシャフト35には、一对の低速用ロッカアーム36、36の一端部と、単一的高速用ロッカアーム37の一端部とが枢支されており、低速用ロッカアーム36、36の中間部に軸支されたローラ38、38に排気カムシャフト32に設けられた2個の低速用カム39、39が当接し、高速用ロッカアーム37の中間部に軸支されたローラ40に排気カムシャフト32に設けられた高速用カム41が当接する。また低速用ロッカアーム36、36の他端には、排気弁20…のステム20a…の上端に当接するタペットねじ42…が進退位置を調節可能として螺合される。

【0023】

しかも両低速用ロッカアーム36、36および高速用ロッカアーム37は、油圧の制御によって連結および連結解除を切換可能であり、エンジンEの低速運転時に、低速用ロッカアーム36、36および高速用ロッカアーム37の連結を解除すると、低速用ロッカアーム36、36は対応する低速用カム39、39により駆動され、排気弁20…は低リフト・低開角で開閉される。またエンジンEの高速運転時に、低速用ロッカアーム36、3

6および高速用ロッカアーム37を連結すると、高速用ロッカアーム37は対応する高速用カム41により駆動され、高速用ロッカアーム37に結合された低速用ロッカアーム36、36により、排気弁20…は高リフト・高開角で開閉される。このように、リフト・タイミング可変機構34により、排気弁20…のリフトおよびタイミングが2段階に制御される。

【0024】

次に図3～図7を併せて参照しつつリフト可変機構33の構造を説明すると、該リフト可変機構33は、吸気カムシャフト31に設けられる動弁カム69に当接するカム当接部としてのローラ65を有するロッカアーム63と、該ロッカアーム63に一端部が回動可能に連結されるとともに他端部がエンジン本体10の固定位置に回動可能に支承される第1リンクアーム61と、前記ロッカアーム63に一端部が回動可能に連結されるとともに他端部が変位可能な可動軸68aで回動可能に支承される第2リンクアーム62とを備える。

【0025】

ロッカアーム63の一端部には、一对の吸気弁19…におけるステム19a…の上端に上方から当接するタペットねじ70、70が進退位置を調節可能として螺合される弁連結部63aが設けられる。またロッカアーム63の他端部は吸気弁19…とは反対側に開くようにして略U字状に形成されており、第1リンクアーム61の一端部を回動可能に連結するための第1支持部63bと、第2リンクアーム61の一端部を回動可能に連結する第2支持部63cとが、第1支持部63bの下方に第2支持部63cが配置されるようにしてロッカアーム63の他端部に設けられる。しかも吸気カムシャフト31の動弁カム69に転がり接触するローラ65は略U字状である第1支持部63bに挟まれるように配置されるものであり、第1リンクアーム61の一端連結部と同軸にして第1支持部63bに軸支される。

【0026】

またロッカアーム63は、動弁カム69の回動軸線に沿う方向での前記弁連結部63aの幅を他の部分の幅よりも大きくして形成されるものであり、第1および第2支持部63b、63cの幅は同一に形成される。

【0027】

第1リンクアーム61は、ロッカアーム63を両側から挟む一对の第1連結部61a、61aと、円筒状の固定支持部61bと、両第1連結部61a、61aおよび固定支持部61b間を結ぶ一对の腕部61c、61cとを有して略U字状に形成される。

【0028】

第1リンクアーム61の一端部の第1連結部61a、61aは、ロッカアーム63の第1支持部63bに設けられた第1連結孔49に挿通、固定された円筒状の第1連結軸64を介して前記ロッカアーム63の他端部の第1支持部63bに回動可能に連結されており、前記ローラ65も第1連結軸64を介して第1支持部63bに軸支される。また第1支持部63bのうち前記吸気カムシャフト31に対向する部分の外側面ならびに第1リンクアーム61における第1連結部61a、61の外側面は、側面視では重なるようにして第1連結軸64の軸線を中心とする円弧状に形成される。

【0029】

第1リンクアーム61の下方に配置される第2リンクアーム62は、その一端部に第1連結部62aを有するとともに他端部に可動支持部62bを有するものであり、第2連結部62aは、略U字状に形成されている第2支持部63bに挟まれるように配置される。第2支持部63cには、第1支持部63bの第1連結孔49とともに前記両吸気弁19…の開閉作動方向すなわち上下方向に並ぶ第2連結孔50が設けられており、第2連結部62aは、第2連結孔50に挿通、固定される第2連結軸66を介して第2支持部63cに回動可能に連結される。

【0030】

すなわち動弁カム69に当接する前記ローラ65を他端側上部に有するロッカアーム6

3の一端部が一对の吸気弁19…に連動、連結され、上方の第1リンクアーム61がその一端部に有する第1連結部61a、61aと、第1リンクアーム61の下方に配置される第2リンクアーム62がその一端部に有する第2連結部62aとが、ロッカアーム63の他端部に上下に並列して相対回動可能に連結されることになる。

【0031】

ところで前記ロッカアーム63には、略U字状である第1および第2支持部63b、63c間を結ぶ一对の連結壁63d…が一体に設けられる。しかも連結壁63d…は、前記両吸気弁19…側で第1および第2連結孔49、50の外縁に接する接線Lに対して前記両吸気弁19…とは反対側に少なくとも一部が配置されるようにして、第1および第2支持部63b、63c間を連結するように形成される。

【0032】

また連結壁63d…には、第2リンクアーム62の他端部の可動支持部62bがロッカアーム63側に最も近づいた状態で可動軸68aに対向する位置に配置されるようにして凹部51…が形成される。さらに前記連結壁63d…には、たとえば外側面から内方側に凹むようにして、肉抜き部52…が形成される。

【0033】

第1リンクアーム61の他端部の固定支持部61bは、エンジン本体10に設けられる吸気カムホルダ46…の下部を構成する支持壁44a…に固定的支持される固定支軸67で回動可能に支承される。

【0034】

図6に特に注目して、前記支持壁44a…には、第1リンクアーム61の固定支持部61bを軸方向両側から挟むようにして一对の支持ボス53、53が一体に突設される。これらの支持ボス53…には、前記固定支持部61bの両端面に摺接し得る小径軸部53a…と、小径軸部53a…の基端部を囲むようにして固定支持部61bの両端面に間隔をあけて対向する段部53b…とが設けられ、固定支軸67は、小径軸部53a…を同軸に貫通するようにして支持ボス53…で固定的に支持される。

【0035】

ところで、両吸気弁19…は弁ばね24…で閉弁方向にばね付勢されるものであり、閉弁方向にばね付勢されている両吸気弁19…をロッカアーム63で開弁方向に駆動しているときにロッカアーム63のローラ65は、弁ばね24…の働きによって動弁カム69に当接しているのであるが、吸気弁19…の閉弁状態では、弁ばね24…のばね力はロッカアーム63に作用することなく、ローラ65が動弁カム69から離れてしまい、吸気弁19…の微小開弁時における弁リフト量の制御精度が低下してしまう可能性がある。そこで、弁ばね24…とは別のロッカアーム付勢ばね54…により、前記ローラ65を動弁カム69に当接させる方向にロッカアーム63が付勢される。

【0036】

前記ロッカアーム付勢ばね54…は、第1および第2リンクアーム61、62の他端部である固定支持部61bおよび可動支持部62bを回動可能に支承する固定支軸67および可動軸68aの一方を圍繞するコイル状のねじりばねであり、この実施例では、前記ロッカアーム付勢ばね54…が、前記支持ボス53…における小径軸部53a…を介して前記固定支軸67を圍繞するように配置され、エンジン本体10およびロッカアーム63間に設けられる。すなわち前記小径軸部53a…を圍繞するロッカアーム付勢ばね54…の一端は、前記支持ボス53…の段部53b…に植設された係止ピン55…に係合され、ロッカアーム付勢ばね54…の他端は、ロッカアーム63と一体に作動する中空の第1連結軸64内に挿入、係合される。

【0037】

ところで、第1リンクアーム61の他端部の固定支持部61bは、コイル状に巻かれている前記ロッカアーム付勢ばね54…の外周よりも側面視では内方に外周が配置されるようにして円筒状に形成されるものであり、固定支持部61bの軸方向両端部には、ロッカアーム付勢ばね54…が固定支持部61b側に倒れるのを阻止する複数たとえば一对の突

部56, 57が、周方向に間隔をあけてそれぞれ突設され、それらの突部56, 57は、第2リンクアーム62の作動範囲を避けて配置される。

【0038】

エンジン本体10には、ロッカアーム63の他端部に第1および第2リンクアーム61, 62の一端部の第1連結部61a…および第2連結部62aを連結するようにして上下に並ぶ位置に配置される第1および第2連結軸64, 66のうち上方の連結軸に向けてオイルを供給するオイル供給手段としてのオイルジェット58…が固定配置されるものであり、この実施例では、第1および第2連結軸64, 66のうち上方の連結軸である第1連結軸64に向けてオイルを供給するオイルジェット58…が、エンジン本体10に設けられた吸気カムホルダ46…におけるキャップ45…に固定的に取付けられる。

【0039】

しかもロッカアーム63の他端側上部には、ローラ65を両側から挟むようにして略U字状に形成される第1支持部63bが設けられ、第1リンクアーム61の一端部の第1連結部61a…が、前記ローラ65を軸支する第1連結軸64を介して第1支持部63bに回動可能に連結されており、前記オイルジェット58…は、第1リンクアーム61の第1連結部61a…および第1支持部63bの合わせ面に向けてオイルを供給するようにして前記キャップ45…に配設される。

【0040】

第2リンクアーム62がその他端部に有する可動支持部62bを回動可能に支承する可動軸68aは、クランク部材68に設けられる。このクランク部材68は、第2リンクアーム62の作動平面と平行な平面に配置される連結板68bの両端に、前記可動軸68aおよび支軸68cが相互に反対方向に突出するようにして直角に設けられて成るものであり、前記支軸68cは、エンジン本体10におけるヘッドカバー16に設けられる支持孔16aに回転自在に支持される。

【0041】

而してロッカアーム63が図4に示す上昇位置にあるとき、すなわち吸気弁19…が閉弁状態にあるときに、ロッカアーム63の下部を枢支する第2連結軸66の軸線C上にクランク部材68の支軸68cが同軸に配置される(図5参照)ものであり、したがってクランク部材68が支軸68cの軸線まわりに揺動すると、可動軸68aは支軸68cを中心とする円弧A(図4参照)上を移動することになる。

【0042】

前記クランク部材68の支軸68cは、ヘッドカバー16の支持孔16aから突出するものであり、この支軸68cの先端にコントロールアーム71が固定され、該コントロールアーム71がシリンダヘッド14の外壁に取付けられた駆動手段としてのアクチュエータモータ72によって駆動される。すなわちアクチュエータモータ72により回転するねじ軸73にナット部材74が噛み合っており、ナット部材74にピン75で一端を枢支された連結リンク76の他端が、ピン77, 77を介してコントロールアーム71に連結される。したがってアクチュエータモータ72を作動せしめると、回転するねじ軸73に沿ってナット部材74が移動し、ナット部材74に連結リンク76を介して連結されたコントロールアーム71によって支軸68cまわりにクランク部材68が揺動することで、可動軸68aが図8(A)の位置と図8(B)の位置との間を移動する。

【0043】

ヘッドカバー16の外壁面に、例えばロータリエンコーダのような回転角センサ80が設けられており、そのセンサ軸80aの先端にセンサアーム81の一端が固定される。コントロールアーム71には、その長手方向に沿って直線状に延びるガイド溝82が形成されており、そのガイド溝82にセンサアーム81の他端に設けた連結軸83が摺動自在に嵌合する。

【0044】

ねじ軸73、ナット部材74、ピン75、連結リンク76、ピン77, 77、コントロールアーム71、回転角センサ80、センサアーム81および連結軸83は、シリンダブ

ロック 14 およびヘッドカバー 16 の側面から突出する壁部 14 a, 16 b の内側に収納され、壁部 14 a, 16 b の端面を覆うカバー 78 がボルト 79 … で壁部 14 a, 16 b に固定される。

【0045】

前記リフト可変機構 33 において、アクチュエータモータ 72 でコントロールアーム 71 が図 3 の実線位置から反時計方向に回転すると、コントロールアーム 71 に連結されたクランク部材 68 (図 5 参照) が反時計方向に回転し、図 8 (A) に示すようにクランク部材 68 の可動軸 68 a が上昇する。この状態で吸気カムシャフト 31 の動弁カム 69 でローラ 65 が押圧されると、固定支軸 67、第 1 連結軸 64、第 2 連結軸 68 および可動軸 68 a を結ぶ四節リンクが変形してロッカアーム 63 が鎖線位置から実線位置へと下方に揺動し、タペットねじ 70、70 が吸気弁 19 のステム 19 a … を押圧し、吸気弁 19 … を高リフトで開弁する。

【0046】

アクチュエータモータ 72 でコントロールアーム 71 が図 3 の実線位置に回転すると、コントロールアーム 71 に連結されたクランク部材 68 が時計方向に回転し、図 8 (B) に示すようにクランク部材 68 の可動軸 68 a が下降する。この状態で吸気カムシャフト 31 の動弁カム 69 でローラ 65 が押圧されると、前記四節リンクが変形してロッカアーム 63 が鎖線位置から実線位置へと下方に揺動し、タペットねじ 70、70 が吸気弁 19 … のステム 19 a を押圧し、吸気弁 19 … が低リフトで開弁する。

【0047】

図 9 は吸気 19 のリフト曲線を示しており、図 8 (A) に対応する高リフト時の開角と、図 8 (B) に対応する低リフト時の開角とは同一であり、リフト量だけが変化している。このように、リフト可変機構 33 を設けたことにより、吸気弁 19 … の開角を変更せずに、リフト量だけを任意に変更することができる。

【0048】

ところで、アクチュエータモータ 72 でクランク部材 68 を揺動させて吸気弁 19 … のリフトを変更する際に、リフトの大きさ、つまりクランク部材 68 の支軸 68 c の回転角を検出してアクチュエータモータ 72 の制御にフィードバックする必要がある。そのために、クランク部材 68 の支軸 68 c の回転角を回転角センサ 80 で検出するようになっていいる。クランク部材 68 の支軸 68 c の回転角を単に検出するだけなら、前記支軸 68 c に回転角センサを直結すれば良いが、低リフトの領域ではリフト量が僅かに変化しただけで吸気効率が大きく変化するため、クランク部材 68 の支軸 68 c の回転角を精度良く検出してアクチュエータモータ 72 の制御にフィードバックする必要がある。それに対して、高リフトの領域ではリフト量が多少変化しても吸気効率が大きく変化しないため、前記回転角の検出にそれほど高い精度は要求されない。

【0049】

図 10 に実線で示すコントロールアーム 71 の位置は低リフトの領域に対応し、そこから反時計方向に揺動した鎖線で示すコントロールアーム 71 の位置は高リフトの領域に対応している。低リフトの領域では、回転角センサ 80 のセンサ軸 80 a に固定したセンサアーム 81 の連結軸 83 がコントロールアーム 71 のガイド溝 82 の先端側 (軸線 C から遠い側) に係合しているため、コントロールアーム 71 が僅かに揺動しただけでセンサアーム 81 は大きく揺動する。すなわちクランク部材 68 の回転角に対するセンサ軸 80 a の回転角の比率が大きくなり、回転角センサ 80 の分解能が高まってクランク部材 68 の回転角を高精度で検出することができる。

【0050】

一方、コントロールアーム 71 が鎖線で示す位置に揺動した高リフトの領域では、回転角センサ 80 のセンサ軸 80 a に固定したセンサアーム 81 の連結軸 83 がコントロールアーム 71 のガイド溝 82 の基端側 (軸線 C に近い側) に係合しているため、コントロールアーム 71 が大きく揺動してもセンサアーム 81 は僅かしか揺動しない。すなわちクランク部材 68 の回転角に対するセンサ軸 80 a の回転角の比率が小さくなり、クランク部

材 68 の回動角の検出精度は低リフト時に比べて低くなる。

【0051】

図 11 のグラフから明らかなように、コントロールアーム 71 の回転角が低リフト状態から高リフト状態に向かって増加してゆくと、最初はセンサアーム 81 の角度の増加率が高いために検出精度が高くなるが、次第に前記増加率が低くなって検出精度が低くなることが分かる。

【0052】

このように、高価で検出精度の高い回転角センサを用いずとも、回転角センサ 80 のセンサアーム 81 をコントロールアーム 71 のガイド溝 82 に係合させることで、高い検出精度を必要とする低リフト状態における検出精度を確保し、コストダウンに寄与することができる。

【0053】

このとき、コントロールアーム 71 の一端側（支軸 68c に近い側）とセンサアーム 81 の一端側（回転角センサ 80 に近い側）とを接近させて配置し、コントロールアーム 71 の一端側にガイド溝 82 を形成したので、センサアーム 81 の長さを短くしてコンパクト化することができる。またコントロールアーム 71 の一端側にガイド溝 82 を形成すると、軸線 C からの距離が小さくなってガイド溝 82 の円周方向の移動量も小さくなるが、センサアーム 81 の長さも短くなるため、センサアーム 81 の回動角を十分に確保して回転センサ 80 の検出精度を確保することができる。

【0054】

次にこの実施例の作用について説明すると、吸気弁 19…の開弁リフト量を連続的に変化させるためのリフト可変機構 33 において、第 1 および第 2 リンクアーム 61, 62 がその一端部に有する第 1 および第 2 連結部 61a, 62a は、一対の吸気弁 19…に連動、連結される弁連結部 63a を一端部に有するロッカアーム 63 の他端部に並列して相対回動可能に連結され、第 1 リンクアーム 61 の他端部の固定支持部 61b はエンジン本体 10 に支持される固定支軸 67 に回動可能に支承され、第 2 リンクアーム 62 の他端部の可動支持部 62b は変位可能な可動軸 68a で回動可能に支承されている。

【0055】

したがって可動軸 68a を無段階に変位させることで吸気弁 19…のリフト量を無段階に変化させることが可能であり、しかも第 1 および第 2 リンクアーム 61, 62 の一端部がロッカアーム 63 に回動可能として直接連結されており、両リンクアーム 61, 62 を配置するスペースを少なくして動弁装置のコンパクト化を図ることができ、動弁カム 69 からの動力がロッカアーム 63 のローラ 65 に直接伝達されるので動弁カム 69 に対する優れた追従性を確保することができる。また吸気カムシャフト 31 の軸線に沿う方向でのロッカアーム 63、第 1 および第 2 リンクアーム 61, 62 の位置をほぼ同一位置に配置することができ、吸気カムシャフト 31 の軸線に沿う方向での動弁装置のコンパクト化を図ることができる。

【0056】

しかも一対の吸気弁 19…にそれぞれ当接するタペットねじ 70…がその進退位置を調節可能として螺合される弁連結部 73a と、第 1 および第 2 リンクアーム 61, 62 の一端部を回動可能に連結する第 1 および第 2 支持部 63b, 63c とを有するロッカアーム 63 が、動弁カム 69 の回動軸線に沿う方向での弁連結部 63a の幅を他の部分の幅よりも大きくして形成されているので、動弁カム 69 の回動軸線に沿う方向でのロッカアーム 63 の幅を極力小さくすることを可能とし、これによっても動弁装置のコンパクト化を図ることができる。それに加えて、ロッカアーム 63 は、第 1 および第 2 支持部 63b, 63c の幅を同一として形成されるので、ロッカアーム 63 を、その形状の単純化を図りつつコンパクト化することができる。

【0057】

またロッカアーム 63 に設けられる第 1 支持部 63b は、ローラ 65 を両側から挟むようにして略 U 字状に形成されており、ローラ 65 が第 1 支持部 63b で回轉可能に支承さ

れるので、ローラ 65 を含むロッカアーム 63 全体をコンパクトに構成することができる。しかも第 1 リンクアーム 61 の一端部には、第 1 支持部 63 b を両側から挟む一対の第 1 連結部 61 a … が設けられ、両第 1 連結部 61 a … が第 1 連結軸 64 を介して第 1 支持部 63 b に回動可能に連結され、ローラ 65 が第 1 連結軸 64 を介して第 1 支持部 63 b に軸支されるので、第 1 リンクアーム 61 の一端部の第 1 支持部 63 b への回動可能な連結、ならびに前記ローラ 65 の第 1 支持部 63 b への軸支を共通の第 1 連結軸 64 で達成するようにして、部品点数の低減化を図るとともに動弁装置をよりコンパクト化することができる。

【0058】

ロッカアーム 63 の第 1 および第 2 支持部 63 b, 63 c には、第 1 および第 2 リンクアーム 61, 62 の一端部をそれぞれ回動可能に連結するための第 1 および第 2 連結軸 64, 66 を挿通せしめる第 1 および第 2 連結孔 49, 50 が、両吸気弁 19 … の開閉作動方向に並ぶようにして設けられており、両吸気弁 19 … 側で第 1 および第 2 連結孔 49, 50 の外縁に接する接線 L に対して両吸気弁 19 … とは反対側に少なくとも一部が配置される連結壁 63 d … で、第 1 および第 2 支持部 63 b, 63 c 間が連結されるので、第 1 および第 2 支持部 63 b, 63 c の剛性を高めることができる。。

【0059】

また第 2 リンクアーム 62 の他端部の第 2 連結部 62 a がロッカアーム 63 側に最も近づいた状態で前記第 2 連結部 62 a に対向するようにして連結壁 63 d … に凹部 51 … が形成されており、第 2 リンクアーム 62 の第 2 連結部 62 a をロッカアーム 63 側に極力近接した位置まで変位させることが可能であり、それにより動弁装置のコンパクト化を可能としつつ吸気弁 19 … の最大リフト量を極力大きく設定することが可能となる。

【0060】

さらに連結壁 63 d … に肉抜き部 52 … が形成されるので、連結壁 63 d … による剛性増大を可能としつつロッカアーム 63 の重量増大を抑えることができる。

【0061】

第 1 および第 2 リンクアーム 61, 62 の一端部をロッカアーム 63 に連結する第 1 および第 2 連結軸 64, 66 のうち上方の第 1 連結軸 64 側に向けてオイルを供給するオイルジェット 58 … がエンジン本体 10 に固定配置されており、第 1 および第 2 リンクアーム 61, 62 のうち上方の第 1 リンクアーム 61 およびロッカアーム 63 間を潤滑したオイルが下方に流下して下方の第 2 リンクアーム 62 およびロッカアーム 63 間を潤滑することになる。したがって簡単かつ部品点数を少なくした潤滑構造で、ロッカアーム 63 と、第 1 および第 2 リンクアーム 61, 62 との連結部をともに潤滑して円滑な動弁作動を保証することができる。

【0062】

しかもローラ 65 を両側から挟むようにして略 U 字状に形成される第 1 支持部 63 b が前記ロッカアーム 63 に設けられ、第 1 リンクアーム 61 の一端部の第 1 連結部 61 a … が、ローラ 65 を軸支する第 1 連結軸 64 を介して第 1 支持部 63 b に回動可能に連結され、前記オイルジェット 58 … が、第 1 リンクアーム 61 および第 1 支持部 63 b の合わせ面に向けてオイルを供給するようにしてエンジン本体 10 に配設されるので、ローラ 65 の軸支部をも潤滑することができる。

【0063】

さらに動弁カム 69 が設けられる吸気カムシャフト 31 を回転自在に支承するようにしてエンジン本体 10 に設けられる吸気カムホルダ 46 … のキャップ 45 … に、オイルジェット 58 … が配設されるので、吸気カムシャフト 31 および吸気カムホルダ 46 … 間を潤滑するための油路を利用して、充分に高圧かつ充分な量のオイルをオイルジェット 58 … から供給することができる。

【0064】

ところで吸気弁 19 … は弁ばね 24 … で閉弁方向に付勢されるのであるが、ロッカアーム 63 は、弁ばね 24 … とは別のロッカアーム付勢ばね 54 … により、ローラ 65 を動弁

カム 69 に当接させる方向に付勢されており、吸気弁 19…の閉弁状態でもロッカアーム 63 のローラ 65 が動弁カム 69 から離れることはなく、吸気弁 19…の微小開弁時における弁リフト量の制御精度を高くすることができる。

【0065】

またロッカアーム付勢ばね 54…が、第 1 および第 2 リンクアーム 61, 62 の他端部を回動可能に支承する固定支軸 67 および可動軸 68 a の一方、この実施例では固定支軸 67 を囲繞するコイル状のねじりばねであり、ロッカアーム付勢ばね 58…の設置スペースを小さくし、動弁装置のコンパクト化を図ることができる。

【0066】

しかも固定支軸 67 を支持する一对の支持ボス 53, 53 が、第 1 リンクアーム 61 の他端部を両側から挟むようにしてエンジン本体 10 の吸気カムホルダ 46…における支持壁 44 a…に設けられ、ロッカアーム付勢ばね 54…が、両支持ボス 53, 53 を囲繞してエンジン本体 10 およびロッカアーム 63 間に設けられているので、一对の支持ボス 53, 53 で第 1 リンクアーム 61 の他端部における固定支持部 61 b の移動を規制しつつ、ロッカアーム付勢ばね 54…の収縮による影響が固定支軸 67 に及ぶことを回避するようにして、ロッカアーム付勢ばね 54…のコンパクトな配置が可能となる。

【0067】

第 1 リンクアーム 61 の他端部には、側面視ではロッカアーム付勢ばね 54…の外周よりも内方に外周が配置されるようにした円筒状の固定支持部 61 b が設けられ、その固定支持部 61 b が固定支軸 67 で回動可能に支承されるのであるが、固定支持部 61 b の軸方向両端部には、前記ロッカアーム付勢ばね 54…が固定支持部 61 b 側に倒れるのを阻止する複数の突部 56, 57…が、周方向に間隔をあけてそれぞれ突設されている。したがって固定支持部 61 b の大型化を抑制しつつロッカアーム付勢ばね 54…の前記倒れを防止し、固定支持部 61 b の支持剛性を高めることができる。

【0068】

しかも前記突部 56, 57…が第 2 リンクアーム 62 の作動範囲を避けて配置されるので、突部 56, 57…が固定支持部 61 b に設けられるにもかかわらず、第 2 リンクアーム 62 の作動範囲を充分に確保することができる。

【0069】

さらにリフト可変機構 33 は、連結板 68 b の両端に、可動軸 68 a と、該可動軸 68 a と平行な軸線を有する支軸 68 c とが突設されて成るクランク部材 68 を備えており、支軸 68 c がエンジン本体 10 のヘッドカバー 16 に回動可能に支承されるので、クランク部材 68 を支軸 68 c の軸線まわりに回動せしめることで可動軸 68 a を容易に変位させることができ、アクチュエータモータ 72 によって可動軸 68 a を変位させる機構の単純化を図ることができる。

【0070】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図 1】 エンジンの部分縦断面図であって図 2 の 1-1 線断面図である。

【図 2】 図 1 の 2-2 線断面図である。

【図 3】 図 2 の 3-3 線矢視図である。

【図 4】 リフト可変機構の側面図である。

【図 5】 リフト可変機構の分解斜視図である。

【図 6】 図 4 の 6-6 線拡大断面図である。

【図 7】 図 3 の 7 矢視図である。

【図 8】 リフト可変機構の作用説明図である。

【図 9】 機関弁のリフト曲線を示す図である。

【図 10】図 3 の要部拡大図である。

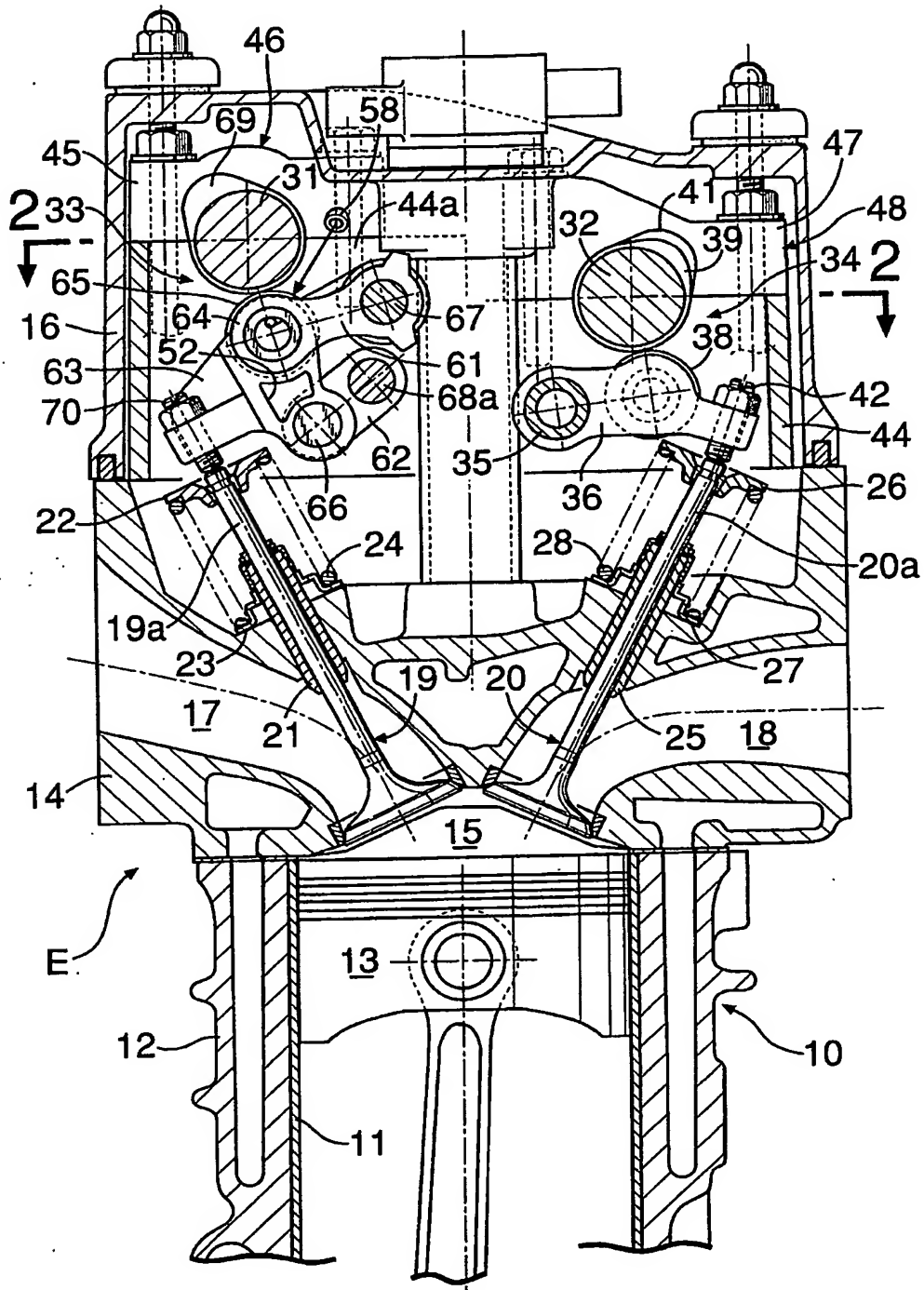
【図 11】コントロールアームの回転角とセンサアームの回転角との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

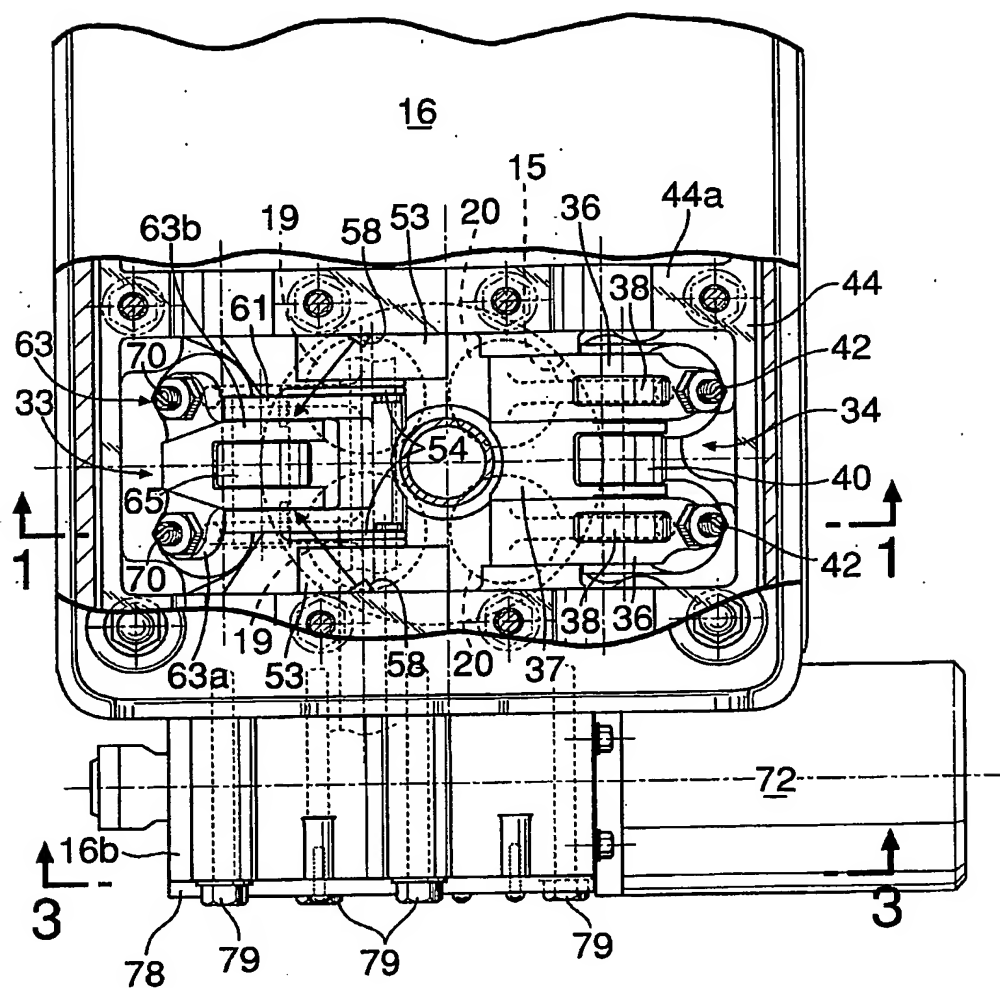
【0072】

- 10 . . . エンジン本体
- 19 . . . 機関弁である吸気弁
- 24 . . . 弁ばね
- 53 . . . 支持ボス
- 54 . . . ロッカアーム付勢ばね
- 56, 57 . . . 突部
- 61 . . . 第 1 リンクアーム
- 61b . . . 固定支持部
- 62 . . . 第 2 リンクアーム
- 63 . . . ロッカアーム
- 65 . . . カム当接部としてのローラ
- 67 . . . 固定支軸
- 68a . . . 可動軸
- 69 . . . 動弁カム
- 72 . . . 駆動手段としてのアクチュエータモータ
- E . . . エンジン

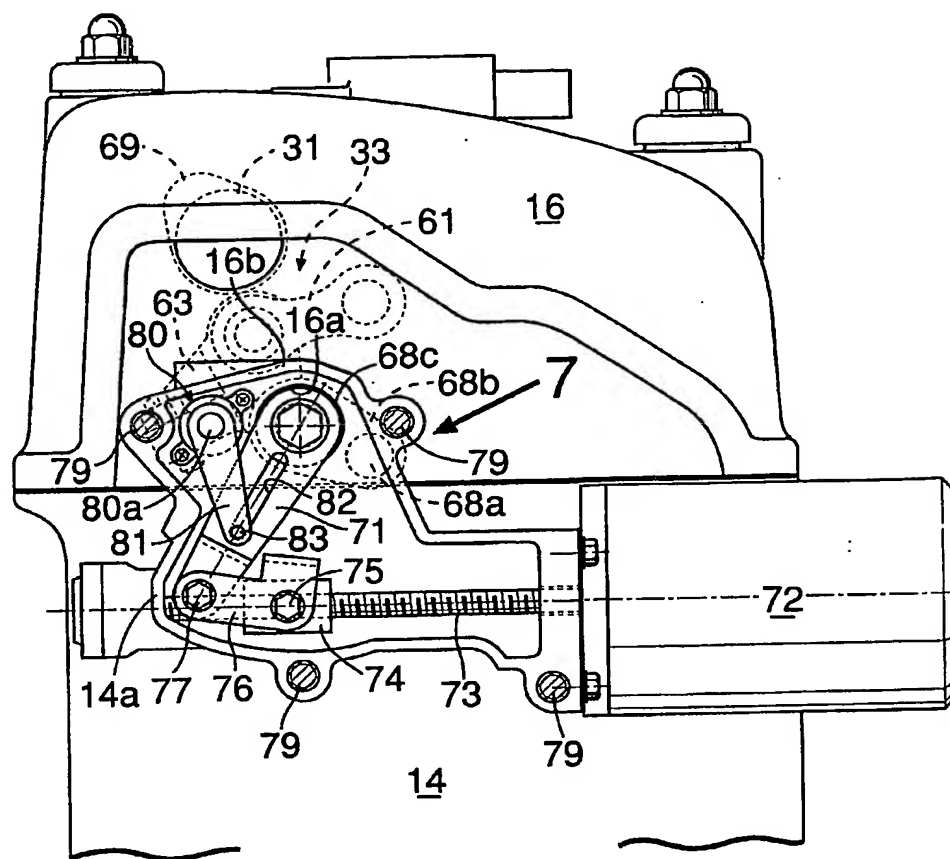
【書類名】 図面
【図 1】



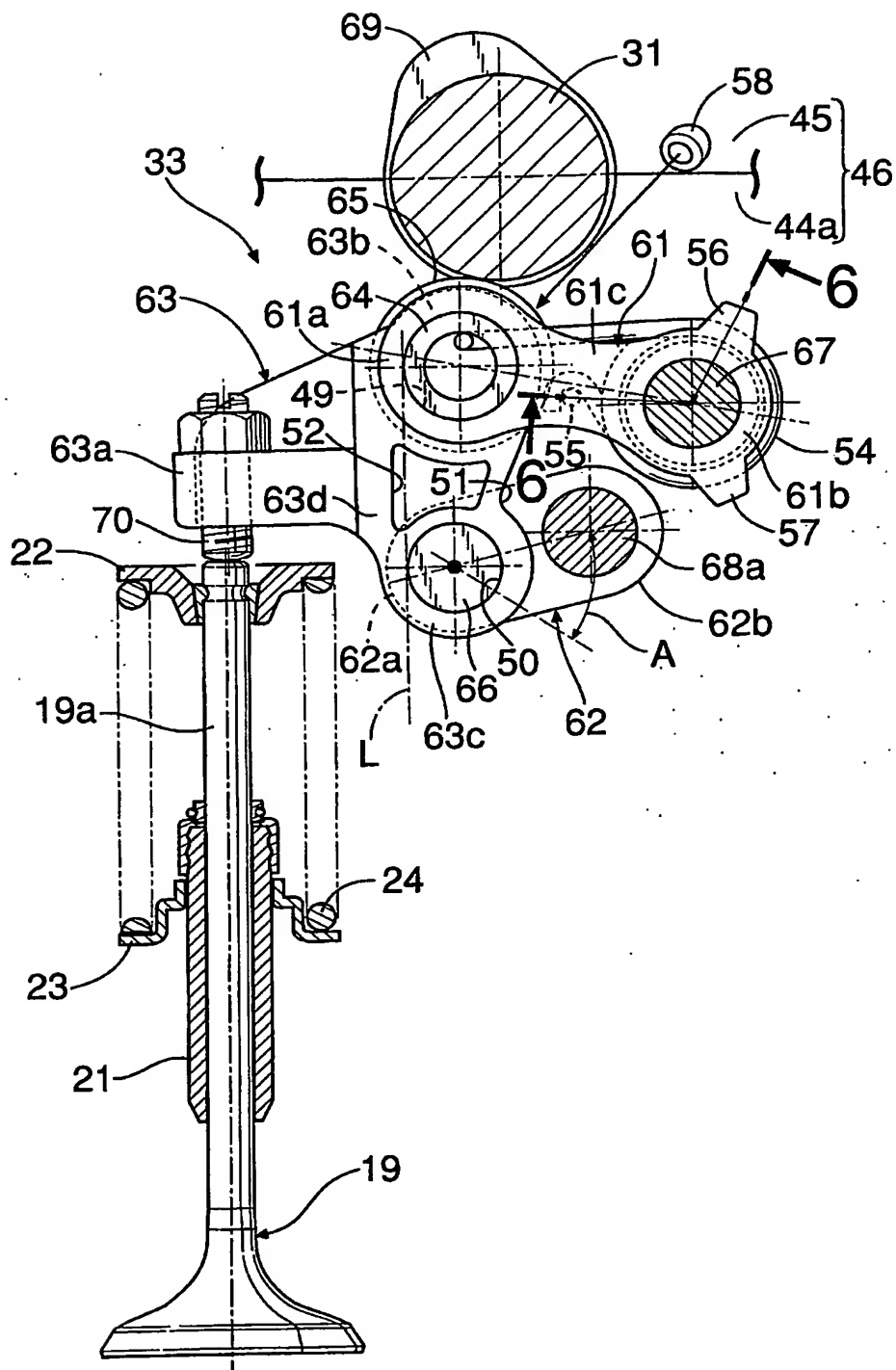
【図 2】



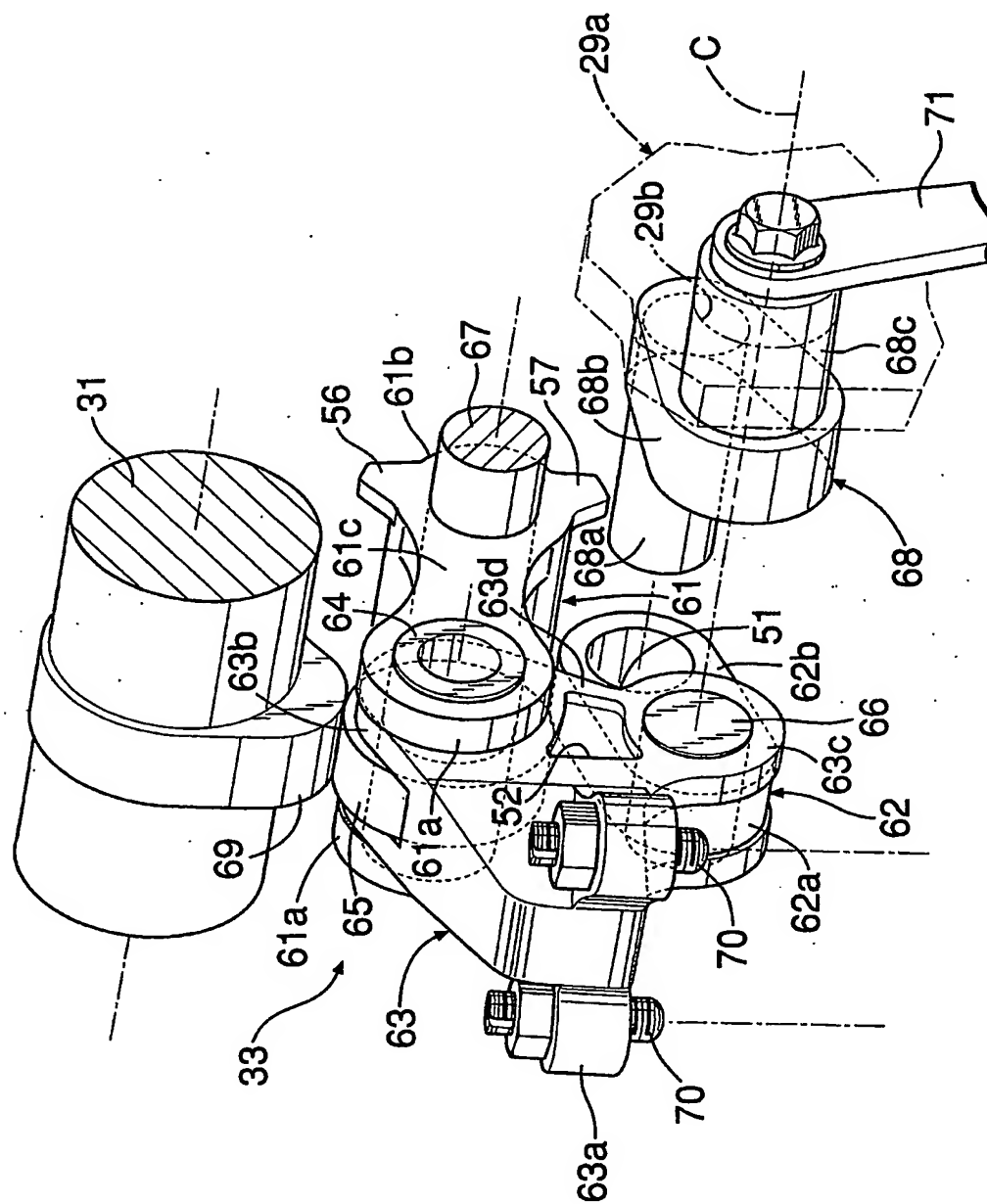
【図 3】



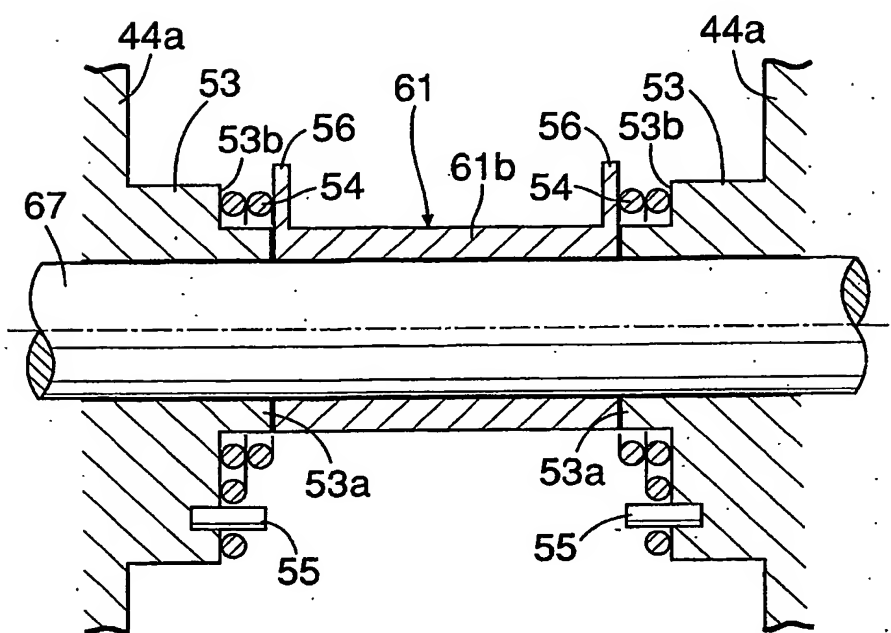
【図 4】



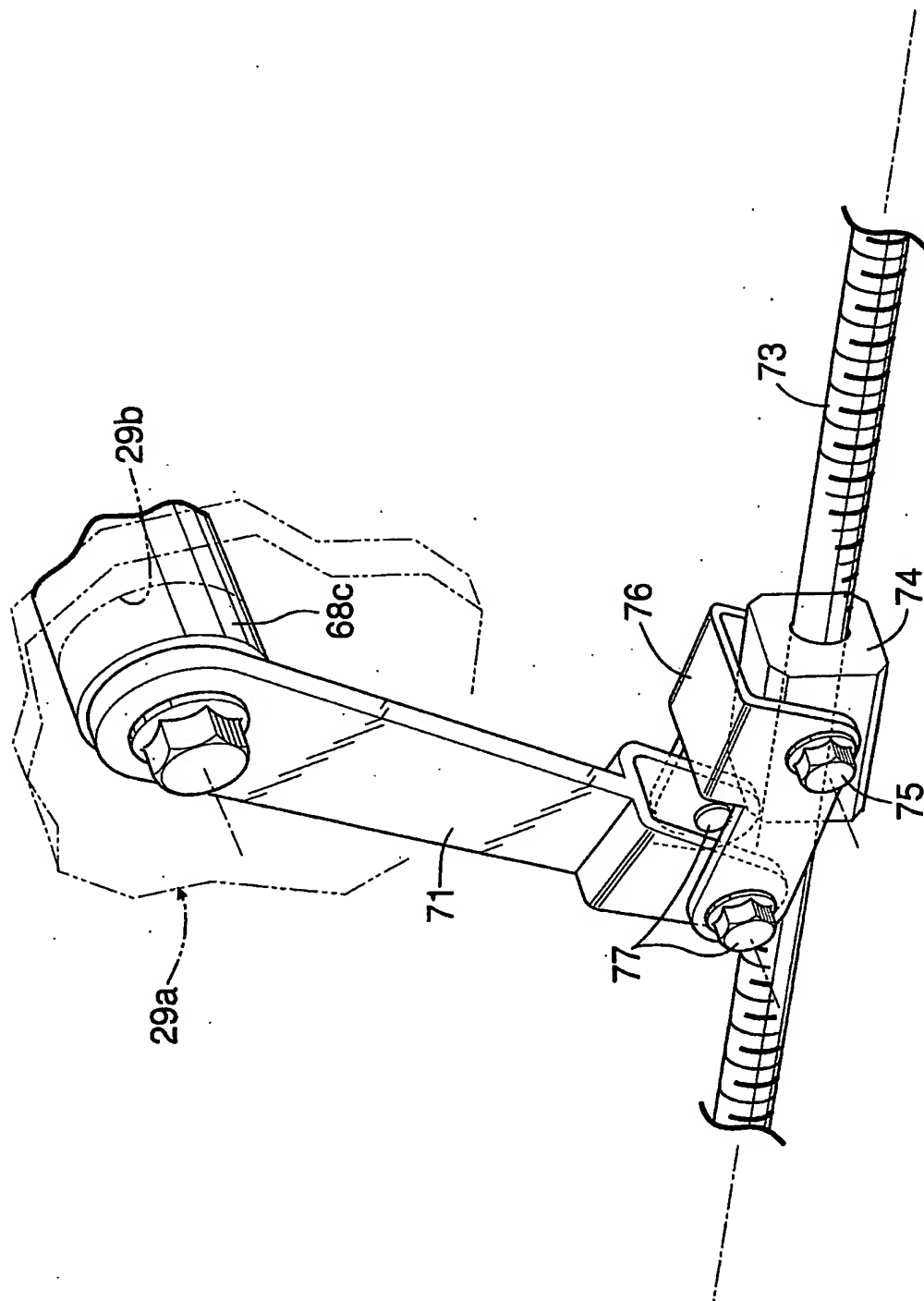
【図5】



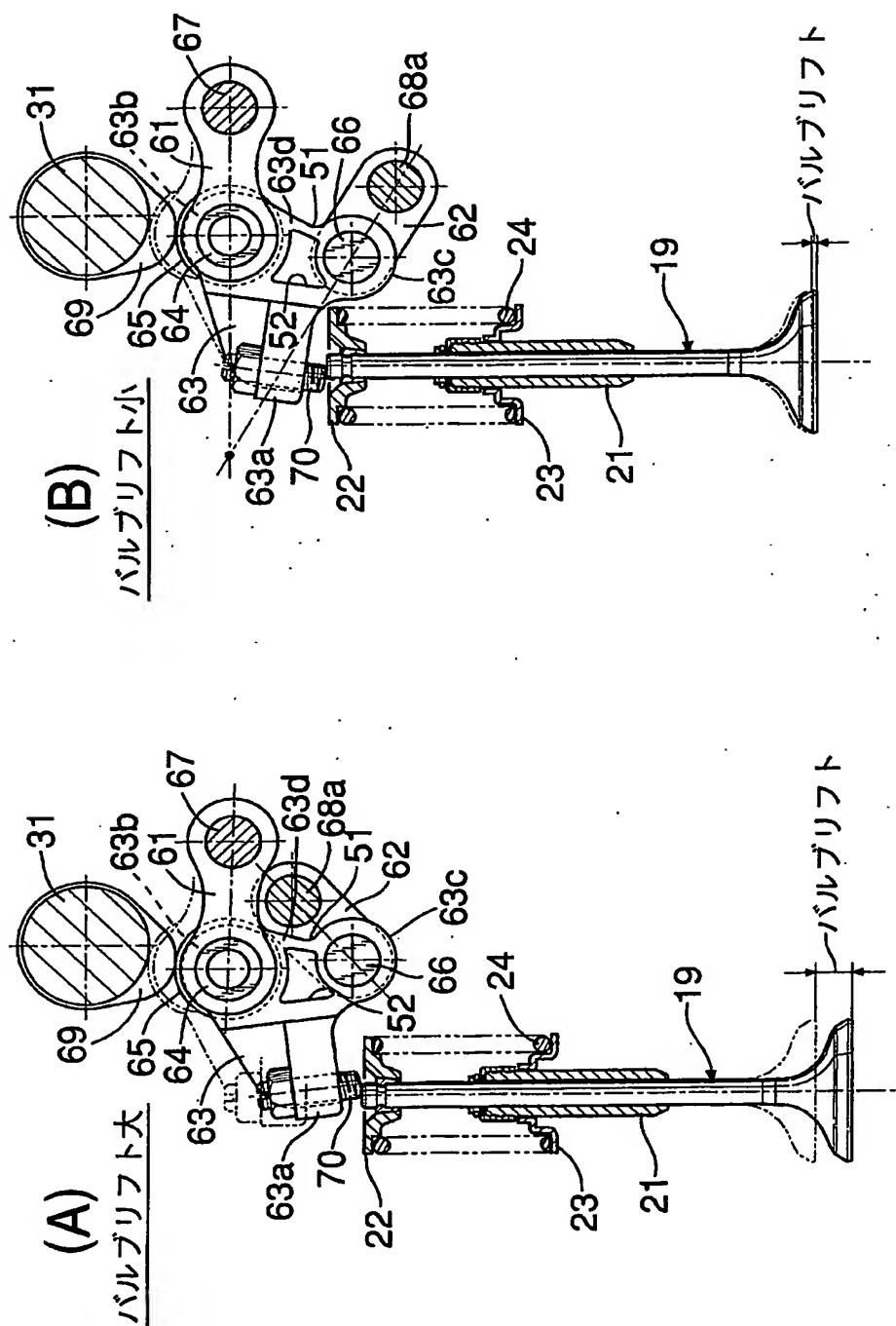
【図 6】



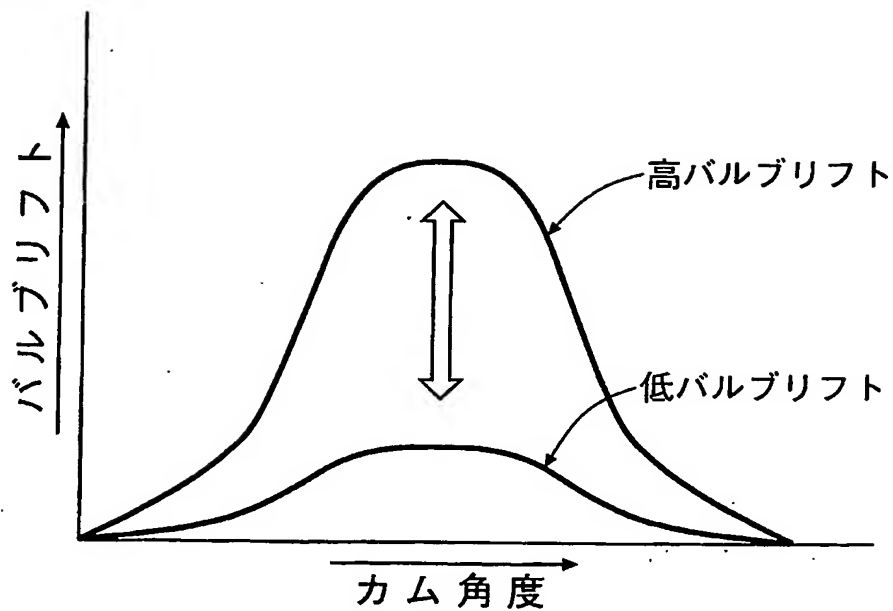
【図7】



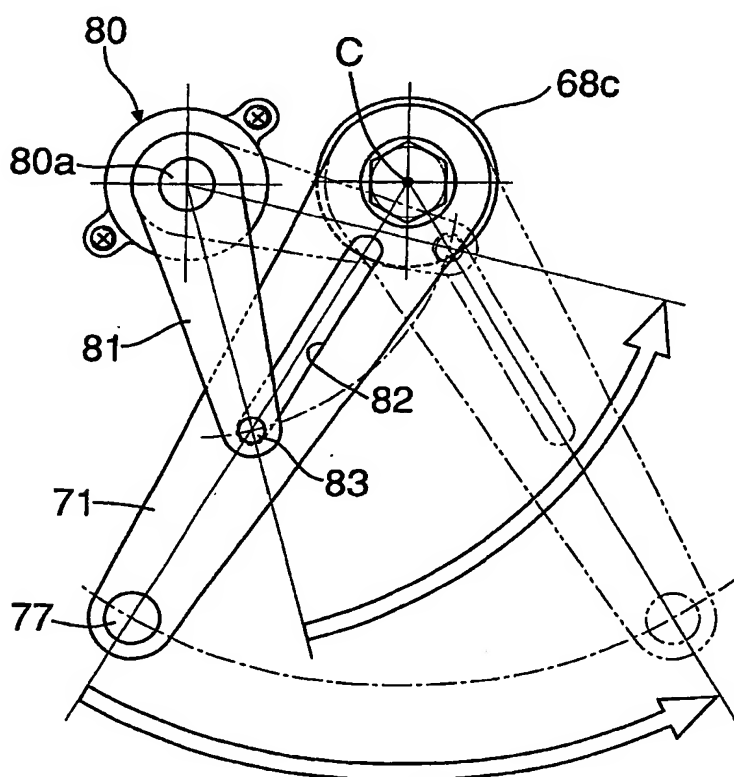
【図8】



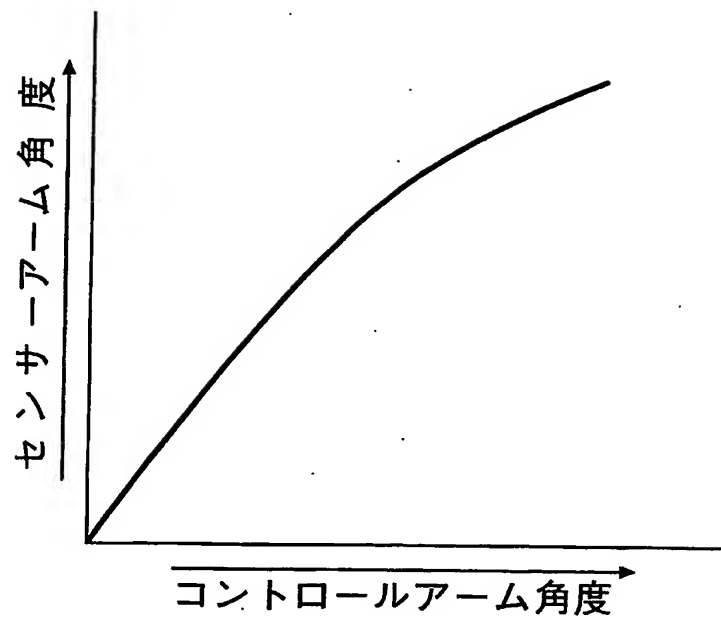
【図9】



【図10】



【図 11】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】機関弁のリフト量を連続的に変化させるようにした上で、開閉作動の追従性を確保しつつコンパクト化を図り、しかも機関弁の微小開弁時におけるリフト量制御精度の向上を図る。

【解決手段】動弁カム 69 に当接するカム当接部 65 を有するとともに弁ばね 24 で閉弁方向に付勢される機関弁 19 に開弁方向の力を付与するようにして連動、連結されるロッカアーム 63 に、エンジン本体の固定位置に回動可能に支承される第 1 リンクアーム 61 の一端部と、変位可能な可動軸 68a で回動可能に支承される第 2 リンクアーム 62 の他端部とが回動可能に連結され、弁ばね 24 とは別のロッカアーム付勢ばね 54 で、前記ロッカアーム 63 がカム当接部 65 を動弁カム 69 に当接させる方向に付勢される。

【選択図】 図 4

特願 2004-009394

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005326]

1. 変更新月日

1990年 9月 6日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名

本田技研工業株式会社